



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07079963 A**(43) Date of publication of application: **28 . 03 . 95**

(51) Int. Cl.

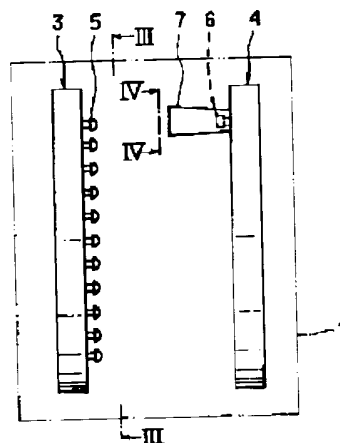
A61B 6/03(21) Application number: **05230543**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **16 . 09 . 93**(72) Inventor: **ONO MASAHIKO**(54) **RADIOGRAPHIC CT SCANNER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To conduct optical transmission with high sensitivity between a movable body and a fixed body which are facing each other with no contact, and to produce such system at relatively low cost.

CONSTITUTION: Emission devices 5... 5 are mounted on a rotary body, and an optical receiver 6 is installed at the fixed body 4, and a concentrating collector 7 is assembled to the optical receiver 6. This concentrating collector 7 has an opening body opened to the side of the emission devices 5... 5, and the inside surface of this opening body is mirror-finished.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-79963

(43) 公開日 平成7年(1995)3月28日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 1 B 6/03

識別記号

庁内整理番号

3 2 1 A 9163-4C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平5-230543

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(22) 出願日

平成5年(1993)9月16日

(72) 発明者 小野 正彦

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会
社東芝那須工場内

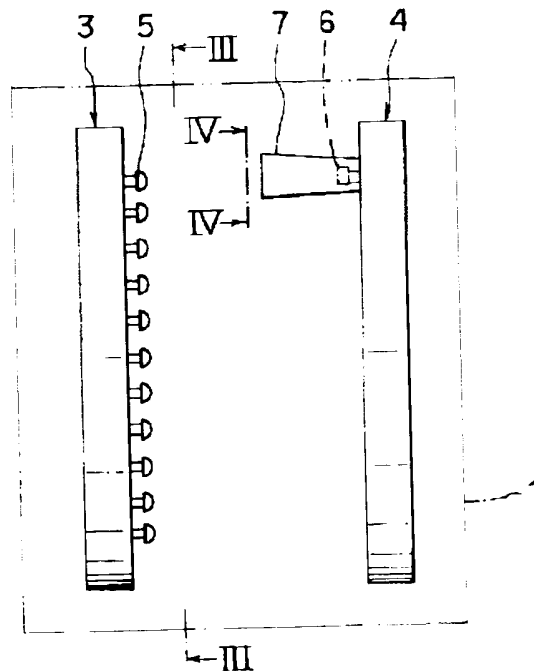
(74) 代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 X線CTスキャナ

(57) 【要約】

【目的】 非接触で対向する移動体と固定体の間で行なわれる光伝送を感度良く行なうことができ、且つ比較的安価に構築できるようにする。

【構成】 回転体3に発光素子5...5を設けるとともに、固定体4に受光素子6を設け、この受光素子6に集光器7を取り付ける。この集光器7は、発光素子5...5側に向かって開口した開口体を有し、この開口体の内側の面を鏡面仕上げにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非接触で対向して配置された移動体及び固定体の間を、光信号を発する発光素子と上記光信号を受ける受光素子とを介して信号伝送する光伝送システムを架台内に備えたX線CTスキャナにおいて、前記移動体及び固定体は上記架台の開口部の軸方向の位置に各々並設された円環状部材で形成し、上記移動体の上記軸方向の側面に上記発光素子及び上記受光素子の内の一方を設けるとともに、上記固定体の上記軸方向の側面に上記発光素子及び上記受光素子の内の他方を設け、上記受光素子に、上記光信号を集める集光器を取り付けたことを特徴とするX線CTスキャナ。

【請求項2】 前記集光器は前記発光素子側に向かって開口した開口体を有し、この開口体の内側の面を鏡面仕上げにした請求項1記載のX線CTスキャナ。

【請求項3】 前記開口体は、前記円環状部材の曲率に応じた円弧状の開口を有する請求項2記載のX線CTスキャナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、非接触で対向する移動体と固定体の間における光伝送システムを備えたX線CTスキャナに係り、とくに発光素子から伝搬してくる光を集める集光器を受光素子に設けたX線CTスキャナに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば複数のユニットや構造体などの要素間を光信号を用いて信号伝送する場合、一般に光ケーブルが用いられている。

【0003】しかしながら、複数の要素が例えば配置された移動体と固定体である場合、光ケーブルは使用できない。これは、光ケーブルの両端が移動体と固定体に固定されるため、例えば移動体が回転や往復等の運動のある一定時間に連続または繰り返し行なうと、光ケーブルがもつれたり、からみ合ったりするためである。

【0004】そこで、非接触で対向する移動体と固定体の間を光伝送する方法として、レンズや反射鏡等を搭載した光学系を用いたものが知られている。

【0005】図7に反射鏡を搭載した光学系を用いた場合の一例を示す。この光学システムは、医用X線CTスキャナの架台に適用したものである。つまり、この架台100の内部において、回転するリング状回転体101の外側円周面に複数の発光素子102...102を備えるとともに、この回転体101の半径方向の外側の位置に固設された固定体103に受光素子104を備え、回転体101と固定体103の間に複数の反射鏡105...105が配置されている。

【0006】発光素子102...102は、回転体101の円周面に沿って一定の間隔で配列されており、各発光素子102がリング状回転体101の中心から半径

方向外側に向かって放射状に制御信号や画像信号等の情報を光信号として送る。光は指向性を有するため、複数の発光素子102...102のうち、少なくとも固定体103側に対向する位置の近くまで回転してきた発光素子102から伝搬する光は容易に受光されるが、それ以外の位置にある発光素子から伝搬する光は受光が困難となる。そこで、回転体101と固定体103の間に上記複数の反射鏡105...105が設けられており、これにより受光感度領域を広げている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したレンズや反射鏡等を搭載した光学系を用いる従来技術にあつては、集光機能が高めようすると、高性能のレンズや多数の反射鏡を組み合わせて使う必要が生じることから、X線CTスキャナの光伝送システム全体が非常に複雑で高価なものになっている。

【0008】この発明は、上述した従来技術の問題を考慮してなされたもので、非接触で対向する移動体と固定体間の光伝送を感度よく行なうことができ、且つ比較的安価で単純に構築できるようにすることを、目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明に係るX線CTスキャナは、非接触で対向して配置された移動体および固定体の間を、光信号を発する発光素子と上記光信号を受ける受光素子とを介して信号伝送する光伝送システムを架台内に備えた構成とし、前記移動体及び固定体は上記架台の開口部の軸方向の位置に各々並設された円環状部材で形成し、上記移動体の上記軸方向の側面に上記発光素子及び上記受光素子の内の一方を設けるとともに、上記固定体の上記軸方向の側面に上記発光素子及び受光素子の内の他方を設け、上記受光素子に、上記光信号を集める集光器を取り付けている。

【0010】請求項2記載の発明では、前記集光器が前記発光素子側に向かって開口した開口体を有し、この開口体の内側の面を鏡面仕上げにしている。

【0011】また、請求項3記載の発明は、前記開口体が前記円環状部材の曲率に応じた円弧状の開口を有している。

【0012】

【作用】請求項1記載の発明によるX線CTスキャナによると、移動体及び固定体は架台の開口部の軸方向の位置に各々並設された円環状部材で形成され、この両者の対向する側面の間を、上記軸方向に光信号を発する発光素子と上記光信号を受ける受光素子とを介して信号伝送する光伝送システムに、集光器を設けることにより、発光素子から送られてくる光信号が、集光器に取り込まれて、受光素子に集められる。

【0013】また、請求項2記載の発明では、集光器が

発光素子側に向かって開口体を有し、その集光器の内側の面が鏡面仕上げされていることにより、発光素子から送られてくる光信号が開口体の前面開口で取り込まれ、その光信号が集光器の内側の鏡面で受光素子側に向かって効率良く反射される。

【0011】さらに、請求項3記載の発明では、開口体が円環状部材の曲率に応じた円弧状の開口を有しているため、発光素子から送られてくる光信号が開口体の前面開口で効率良く取り込まれる。

【0015】

【実施例】以下、この発明の実施例を図1～図6に基づき説明する。

【0016】この実施例は、この発明を医用X線CTスキャナに適用したものである。

【0017】図1に示す架台1及び寝台2を備えた医用X線CTスキャナにおいては、被検者Pを載せた寝台2が架台1の診断用開口部Kの軸方向に移動し、この診断用開口部Kで被検者PのX線撮影が行なわれている。このとき、架台1の内部において、診断用開口部Kの軸方向の異なる位置に円環状部材からなる、この発明の移動体に対応する回転体3と固定体4が並設されており、この両者の間でX線画像データや架台制御信号等の伝送が光信号を媒体にして連続的に行なわれる。

【0018】回転体3には図2及び3に示すように、その固定体4に対向する面の円周方向に一定の間隔で複数の発光素子5、…、5が配列され、一方、固定体4には図2に示す如く、1個の受光素子6と集光器7が設けられている。

【0019】集光器7は、受光素子6を覆うようにして固定体4に接合されており、発光素子5側に向かって開口する開口体となっている。この開口体は、図4に示すように2個の開口、即ち奥側開口8及び前面側開口9を有し、4個の板状部材、即ち円環状部材の曲率に応じた円弧状の曲面を有する外側カバー板10、同様の内側カバー板11、及び2個の側板12、12から構成される。奥側開口8では、この開口の中心部に受光素子6が位置するようになっており、ここから上記4個の板状部材を介して前面側開口9に向かって広がっている。前面側開口9は、できるだけ多くの発光素子5、…、5から発する光信号を取り込むための窓として、発光素子5、…、5の円状配列に合う形状、即ち円環状部材の曲率に応じた円弧状の開口となっている。また円弧状の曲面を有する外側カバー板10及び内側カバー板11は、図4中の上側から見ると、図6に示すように奥側開口8側を短辺、前面側開口9側を長辺とする等角台形状を呈する。一方、2個の側板12、12は図2に示すように奥側開口8側より前面側開口9側の方がやや大きな等角台形状を呈している。

【0020】ここで、この実施例における集光器7の開口状態の設定例を説明する。

【0021】図6に示すように、1個の発光素子5から送られてくる光信号がこの集光器7の内側の点Pで反射する場合、光の入射角と反射角の関係から、点Pにおける光の入射角と反射角は等しく、この角度を α とし、図6に示すように集光器7の側板12と固定体4の交角を θ 、また発光素子5の指向特性（例えばLED等）で決まる光の進路と回転体3の交角を β とすると、点Pで反射した光が受光素子6側に近づくためには、

$$【数1】 \alpha < \theta \quad \cdots \cdots (1)$$

の条件を満たす必要がある。なぜなら(1)の条件を満たさない場合は、点Pに入射してきた光は、集光器7の前面側開口9側に向かって反射することになり、受光素子6側に集まらないためである。

【0022】また、図6に示すように α 、 β および θ は1つの三角形の内角になることから、

$$【数2】 \alpha + \beta + \theta = \pi \quad \cdots \cdots (2)$$

の関係を満たしている。

【0023】この実施例の集光器7は、上記(1)及び(2)の条件を満たす角度 θ を備え、少なくとも集光器7の内側に入射してくる光を受光素子6側に反射させることができるようになっている。

【0024】つぎに、この実施例の作用を、図5及び6に基づき説明する。

【0025】まず、回転体3に設けた複数の発光素子5、…、5は、円周方向に回転しながら、固定体4に向かって光信号を連続的に送り、この光信号を固定体4に設けた1個の受光素子6で受光する。

【0026】ここで、図5の(a)及び(b)に示すように集光器7がない場合を考えてみる。

【0027】光は指向性を有するので、例えば複数の内のある発光素子5と受光素子6の位置が図5(a)に示すようにほぼ同一軸方向に並んだときは、発光素子5から送られた光信号は受光素子6のほぼ先端付近に集まり、受光が可能となる。しかし、図5(b)に示すように回転体3が回転することによって発光素子5と受光素子6の位置が互いに離れてくると、発光素子5から送られた光信号は受光素子6の先端付近にほとんど集まらなくなるため、受光が困難になってくる。この位置関係は1個の発光素子5についての例であるが、回転する回転体3に設けられた複数の発光素子5、…、5の各々についても同様である。

【0028】つぎに、受光素子6に集光器7を設けた場合を考える。

【0029】発光素子5と受光素子6の位置関係が図5(a)の場合、上述したように、集光器7がなくても、受光が可能となる。このとき、発光素子5の指向特性、例えばLED等で決まる指向角に基づいて、発光素子5から発する光信号は、受光素子6側に向かって一定の角度で広がりながら伝搬される。

【0030】次いで、その広がり、中心付近の光信号

は、ほぼ直線方向に進行して、集光器7の前面側開口9を進入し、受光素子6の先端付近に入射される。

【0031】一方、その広がり中心から離れた光信号の少なくとも一部は、集光器7の前面側開口9を通過した後、その内側の面に α の角度で入射し、同一の α の角度で反射する。このとき、集光器7は前記(1)及び

(2)の条件を満たす角度 θ を有し、この反射角 α が角度 θ よりも小さいので、反射された光信号は受光素子6に集まる。

【0032】これに対し、発光素子5と受光素子6の位置関係が図5(b)の場合においても、少なくとも集光器7の前面側開口9にほぼ対向する位置まで回転してきた発光素子5...5から送られてくる光信号は、前面側開口9を通過し、この集光器7の内側の面に入射される。次いで、この光信号は、前記図5(a)で広がり中心から離れた光信号と同様に、受光素子6に集まる。

【0033】このように、図5(a)の位置関係では、受光感度をさらに高めるとともに、図5(b)の位置関係においては、受光領域を広げている。

【0034】従って、1個の受光素子6に集光器7を設けるだけで、複数の発光素子5...5から送られてくる光を効率よく集め、しかも従来の技術と比べると、高性能のレンズや複数の反射鏡を使わずに比較的安価に光を集めることができる利点がある。

【0035】一方、集光能力を上げる目的で、この集光器7の内側の状態の良否を調べたところ、以下のような結果を得た。

【0036】その結果、同じ材質の集光器7で通常の何も施さないものと内側を鏡面に仕上げたものを比べると、後者の方が集光能力が高く、つぎに材質を変えて集光器7の内側を鏡面に仕上げたものだけを比べると、アルミ等の金属を用いた場合が樹脂の場合よりもさらに集光能力が高いことが確認された。

【0037】つまり、集光器7の内側を鏡面仕上げにすると、集光器の内側に入射してくる光は、鏡面でない場合と比べて効率良く反射するため、これにより集光器の集光能力が高くなっている。

【0038】なお、この実施例の光伝送システムは、回転体に発光素子7を設け、固定体に受光素子6を設けているが、この発明は必ずしもこの構成に限定される必要はない。例えば、上記実施例の光伝送構成とは逆に、回転体に受光素子6を設け、固定体に発光素子7を設けてもよい。

【0039】さらに、発光素子と受光素子の両方を回転体及び固定体に各々設けると、この両者の間で双方向の光伝送が可能となる。

【0040】またなお、上記の実施例は、医用X線CTスキャナの架台における光伝送システムに限定される必要はない。

【0041】例えば、この光伝送システムを図1に示す医用X線CTスキャナの寝台2部分で用いる場合、集光

器7の前面側開口9の形状を発光素子の配列に合わせて変更し、この開口幅を発光素子の配列間隔と連続的に信号伝送をする必要があるかどうか等を考慮に入れて設定することにより、寝台2の軸方向に移動する側と固定体側の間で行なわれる光伝送は十分可能となる。

【0042】また、医用X線CTスキャナ以外についても、例えば工場におけるベルトコンベアー等の制御等を光伝送で行なう場合、集光器7の形状と開口幅を変更することによって十分適用できる。このとき、集光器の前面側開口の形状は、この実施例で示す円弧状、あるいは上述の長方形形状に限定される必要はない。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、この発明のX線CTスキャナによれば、移動体と固定体の間で行なわれる光伝送において、受光素子に集光器を設けるだけで発光素子から送られてくる光信号を効率よく集めることができ、高性能のレンズや複数の反射鏡が不要となるため、光伝送を比較的安価に行なうことができる。

【0044】また、請求項2記載のX線CTスキャナでは、開口体を有する集光器の内側が鏡面仕上げされ、さらに集光能力が高くなるため、受光感度がさらに良くなる。さらに、請求項3記載のX線CTスキャナによれば、開口体が上記円環状部材の曲率に応じた円弧状の開口を有し、発光素子から送られてくる光信号が開口体の前面開口で効率良く取り込まれるため、受光効率がさらに良くなっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る医用X線CTスキャナの構成例を示す概略断面図。

【図2】実施例における医用X線CTスキャナの架台内の概略側面図。

【図3】図2のIII-IIIに沿って回転体側を見た正面図。

【図4】図2のIV-IVに沿って固定体側を見た正面図。

【図5】発光素子と受光素子の位置関係を示す図で、

(a)は両者が同一軸上に位置した場合の配置図、

(b)は互いに離れた場合を示す配置図。

【図6】集光器内の光の進路を説明する図。

【図7】従来技術で反射鏡を用いた場合の概念を示す図。

【符号の説明】

- 1 医用X線CTスキャナの架台
- 2 医用X線CTスキャナの寝台
- K 架台の診断用開口部
- 3 回転体(移動体)
- 4 固定体
- 5 発光素子
- 6 受光素子
- 7 集光器
- 8 集光器の奥側開口

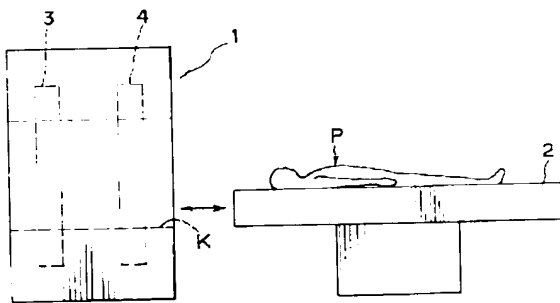
9 集光器の前面側開

10 集光器の外側カバー板

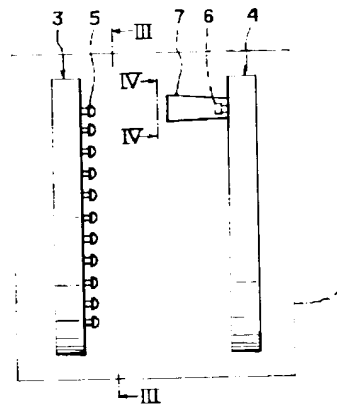
11 集光器の内側カバー板

12 集光器の側板

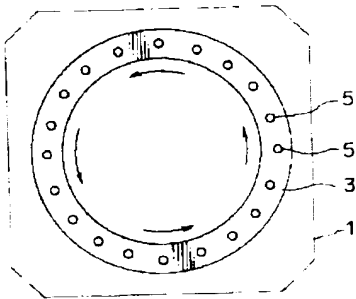
【図1】



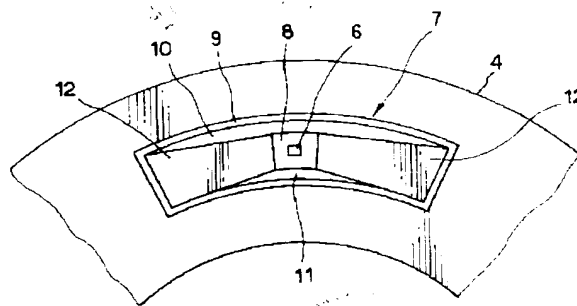
【図2】



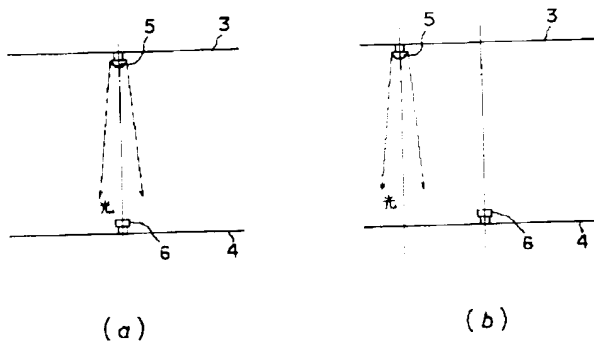
【図3】



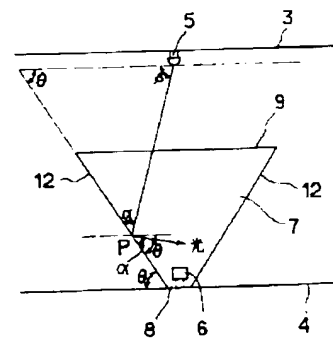
【図4】



【図5】



【図6】



【図 7】

